Digitized by Google

2

Das

Thierleben

am

Boden der deutschen Ost- und Nordsee.

Vortrag, gehalten am 26. Nov. 1870 im Saale der Harmonie in Kiel

von

Dr. Karl Möbius,
Prof. der Zoologie in Kiel.

Berlin, 1871.

C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Digitized by Google

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten

Digitized by Google

Von Jugend auf hörten wir erzählen von den vielen und wunderbaren Thieren in den Tiefen des Meeres; aber immer blieben sie uns viel fremder und geheimnißvoller, als diejenigen Thiere, die um uns her in der Luft ihr Wesen treiben.

Wenn daher an einem klaren ruhigen Tage unser Blick zum erstenmale durch die spiegelglatte Meeresfläche bis auf den Grund hinunterreicht, wo auf reinem Sande Muscheln liegen oder Krebse gehen und auf grünen und braunen Pflanzen Schnecken und Seesterne kriechen und über dies alles hin Fische und Quallen schweben, so genießen wir eine eigenthümliche neue Freude; denn eine Welt, in die wir bis dahin nur mit der Einbildungskraft gelangen konnten, breitet sich nun wirklich unter unsern staunenden Augen aus.

Die Spannung, welche die Phantasie dem Meere gegenüber in uns erzeugte, die Spiegelung des Wassers, die Lautlosigkeit der Bewegungen und das Ungewohnte der ganzen Erscheinung: dies alles erhöhet den Genuß, den uns der neue Anblick bereitet, führt uns aber auch leicht dahin, das, was wir sehen, für mehr zu halten, als es wirklich ist. Denn in Wahrheit unterscheiden wir, selbst bei der vollkommensten Klarheit, die das Wasser unserer Meere annehmen kann, doch nur die hervorstechenden Farben des Seebodens, die Hauptgruppirungen der Pflanzen und die auffallenderen Thiere; und schwerlich sehen wir selbst dieses mit derselben Deutlichkeit, mit welcher wir Sträucher und Blumen, Vögel und Schmetterlinge in einem Garten von einem Balkon her-

Digitized by Google

unter wahrnehmen. Alle kleinen Pflanzen- und Thierformen, alle feineren Verschiedenheiten in den Bewegungen und Farben entgehen uns.

Könnten wir uns nicht durch Taucherglocken, so hörte ich oft fragen, am besten über alles, was am Meeresgrunde lebt, belehren?

Dieses Instrument würde jedoch, abgesehen von den großen Schwierigkeiten, mit welchen seine Anwendung verbunden ist, nicht geeignet sein, die Bewohner des Meeresbodens ungestört und genau zu beobachten. Es würde durch sein Erscheinen die Thiere verscheuchen, die Bodenstoffe aufrühren und das Wasser trüben. Und wenn selbst nach einiger Zeit der Ruhe die Thiere wieder zum Vorschein kämen, so würde helles Licht fehlen, sie genügend zu beleuchten; den kleineren würden wir uns in der Glocke gar nicht so weit nähern können, um sie genau zu betrachten oder sie nur zu finden.

Wir müssen also durch andere Mittel die Thiere des Meeresbodens kennen zu lernen suchen.

Wenn starke Westwinde wehen, tritt an den östlichen Küsten von Schleswig-Holstein das Ostseewasser so weit zurück, daß die flachsten Stellen des Meeresbodens trocken werden, und es ist dann möglich, die Bewohner der Strandregion, die sonst mit ein bis drei Fuß Wasser bedeckt sind, trocknen Fußes aufzusuchen und mit der Hand einzusammeln. Dann sieht man hier und da auf kahlen Sandflächen Herzmuscheln [1]), Miesmuscheln [2]), Strandschnecken [3]) und einzelne kleine Plattfische [4]). In flachen, mit Seegras bedeckten Vertiefungen haben gewöhnlich größere Mengen von Schnecken, Krebsen [5]), Seesternen [6]) und Fischen Zuflucht gesucht. Zahlreiche Sandhäufchen mit schnurförmig gewundener Oberfläche zeigen die Lagerstätten von Sandwürmern [7]) an, welche die Länge großer Regenwürmer erreichen, olivengrün sind und an jeder Seite des Körpers eine Reihe büschelförmiger Kiemen tragen, die sie mit rothem Blute füllen

Digitized by Google

können. Beim Ausgraben dieser Würmer, die zum Bestecken der Angeln dienen, stößt man häufig auf große weiße Sandmuscheln[8]), aus deren Schale eine fleischige Masse hervorragt. Dies ist ein zusammengezogener Schlauch mit zwei Röhrengängen, den die Sandmuschel, wenn Wasser über ihrem Lager steht, oft bis einen Fuß lang ausdehnt und ihn über der Bodenfläche öffnet, um durch die eine Röhre Wasser zum Athmen mit Nahrung einzuziehen und durch die andere wiederum auszustoßen. Die Eingänge zu diesen Röhren sind mit höchst empfindlichen Sinnesorganen besetzt: mit einem Kreise von Fäden, worauf feine Härchen stehen, welche jede ihnen widerfahrende Berührung durch Nervenfasern bis in's Innere der Muschel leiten, die, so gewarnt, ihre Röhren sofort schließen und niederziehen kann.

In dieser flachen Strandregion, welche durch starke Winde trocken gelegt wird, wohnen in unserer Ostsee nur wenig Arten Thiere; nur solche dauern hier aus, welche im Stande sind, längere Zeit trocken zu liegen, und welche viel größere Wärme und auch stärkere Kälte, als die tiefer wohnenden, immer unter Wasser bleibenden Thiere aushalten können.

In keiner anderen Region des Meeresbodens übt der Wellenschlag so heftige Wirkungen aus, wie in der Strandregion. Gegen die Angriffe desselben sind die Thiere entweder durch dicke, schwer zerbrechliche Schalen geschützt, wie manche Schnecken und Muscheln, oder sie verstehen sich durch Eingraben in den Boden oder durch Verankern zu sichern. Das Eingraben ist das gewöhnliche Schutzmittel bei Würmern und Muscheln. Nur die in unseren Meeren sehr häufige Miesmuschel gräbt sich nicht ein, sondern legt sich durch sehr haltbare Fäden, die sie aus einem Drüsensafte in ihrem Fuße spinnt, an Steinen oder Holzwerk derart fest, daß die stärksten Wellen über sie hinrollen, ohne sie loszureißen. Auf steinernen Uferbauten bilden daher die Miesmuscheln eine schützende Decke, denn sie verhindern das Auswa-

Digitized by Google

ſchen der Fugen durch die Brandung, wie man z. B. an den Uferwerken der Inſel Norderney beobachtet hat.

In der deutſchen Nordſee hat die Thierwelt der Strandregion denſelben Charakter wie in der Oſtſee; denn in beiden Meeren ſind ſich in der Nähe der Küſte die äußeren Umſtände, unter welchen die Thiere leben, ſehr ähnlich. Die Strandthiere der Nordſee müſſen ſogar täglich zweimal, bei jeder Ebbe, eine Zeitlang im Trocknen liegen. Die Fluth bedeckt ſie zwar mit ſalzreicherem Waſſer, als die Oſtſee enthält; aber wenn während der Ebbe Regen fällt, müſſen ſie ebenſo gut wie die Oſtſeethiere, Brackwaſſer ertragen.

Die Regelmäßigkeit, mit welcher in der Nordſee an jedem Tage weite Strecken des Meeresbodens entblößt werden, iſt eine Erſcheinung, welche für die Seevögel von großer Bedeutung iſt. Jede trocken laufende Sand- und Schlickplatte iſt für ſie eine mit den verſchiedenſten Speiſen: mit Fiſchen, Krebſen, Würmern, Schnecken, Muſcheln und Seeſternen reich beladene Tafel. Daher verſammeln ſie ſich, ſobald das Waſſer anfängt zu fallen, am Rande deſſelben und folgen ihm, ſo wie es zurückweicht, Schritt für Schritt nach, um ihre Mahlzeit zu halten.

In den Vogelkojen auf den Inſeln Sylt und Föhr werden in den Herbſtmonaten 50—60,000 Enten verſchiedener Arten gefangen. Dieſe Zahl macht jedoch nur einen ſehr kleinen Bruchtheil der ungeheuren Vogelſchaaren aus, die ihre Speiſe auf den flachen Nordſeegründen finden.

Sowohl in der weſtlichen Oſtſee, wie auch in der Nordſee findet man an den Steinen der Uferlinie, ſo hoch ſie das Seewaſſer beſpült, eine höchſt ſonderbare Form von Krebſen. Sie heißen Seepocken[9]), haben ungefähr die Größe eines Fingernagels und ſitzen wie kleine weiße Zelte feſt auf der Steinfläche. In dieſem Zelte, ſeinem dauerhaften Kalkgehäuſe, wohnt das zarte Krebsthier und öffnet und ſchließt es nach Willkür durch flügelthürartige Klappen, welche in die Zeltſpitze eingeſetzt ſind.

Digitized by Google

Vor der Mündung der Elbe sind die schwimmenden Tonnen, welche das Fahrwasser bezeichnen, und die dort vor Anker liegenden Leuchtschiffe sehr gesuchte Wohnstätten dieser Krebse. Sie gelangen aber zu ihnen in einer ganz andern Form. Sie kommen als mikroskopische Thierchen, mit einem Auge und mit Ruderfüßen versehen aus dem Ei, schwärmen einige Zeit im Wasser umher, setzen sich dann mit dem Kopfende fest und verwandeln sich endlich in augenlose Thiere, deren Leib sich in eine zeltförmige Kalkhülle einschließt. Im erwachsenen Zustande sitzen sie auf den untergetauchten Flächen der Seetonnen und Leuchtschiffe so dicht, daß Schale an Schale stößt. An einer Seetonne, die bei Cuxhaven im Elbstrom gelegen hatte, zählten drei Personen an verschiedenen Stellen alle Seepocken auf je einem Quadratfuß Flächenraum. Die Zählungen ergaben 1000, 1145 und 1200 Stück, im Durchschnitt also 1115 Stück für den Quadratfuß. Die ganze mit Seepocken bedeckte Fläche der Tonne war 43 Quadratfuß groß und trug also über 47,000 Thiere derselben Art. Als das vor der Elbmündung liegende Leuchtschiff Neptun bei Hamburg im Dock lag, um von den Thieren, die sich auf demselben festgesetzt hatten, gereinigt zu werden, fand ich die ganze 2200 Quadratfuß große, untergetauchte Fläche mit einer dichten, höckerigen Kruste von Seepocken überzogen. Diese bestand nach einer Zählung der Individuen eines bestimmten Flächenraumes und einer darauf gegründeten Berechnung im Ganzen wenigstens aus zwei Millionen Thieren. Außer den Seepocken hingen noch eine ungeheure Menge von Miesmuscheln an dem Schiffe.

Diese Zahlen führte ich an, um ein wichtiges Gesetz, von welchem die Ausbildung großer Mengen von Seethieren abhängt, verständlich zu machen. Ehe ich es ausspreche, will ich aber noch zwei andere Zahlenbeispiele anschließen.

Bei Büsum an der Westküste von Holstein wurden im Jahre 1866 auf den dortigen Watten (den trocken laufenden Platten des Meeresgrundes) 8000 Tonnen Miesmuscheln, d. i. mehr

Digitized by Google

als 30 Millionen Stück eingesammelt und als Dünger auf die Felder gebracht.

Ein großer Theil des Kalkes, den man im westlichen Theile von Schleswig-Holstein zum Bauen verwendet, wird aus Muschelschalen gebrannt, welche bei Ebbe auf trockenliegenden Stellen des Wattenmeeres in Böte oder Wagen eingeschaufelt werden. Nach amtlichen Ermittelungen erhielten die Kalköfen dieser Provinz im Jahre 1865 36,440 Tonnen Schalen. Rechnet man im Durchschnitt auf jede Tonne nur 5000 Muscheln, was sicherlich nicht zu viel ist, so findet man, daß das Wattenmeer in einem Jahre über 182 Millionen Muscheln in die Kalköfen lieferte.

In einem großen Haufen solcher Muschelschalen, die vor einem Kalkofen in Husum abgeladen wurden, fand ich fünf Arten Muscheln[10]); die Hauptmasse bildete jedoch nur eine Art: die Herzmuschel.

Jedes Atom dieser Massen von Schalen war vorher ein Bestandtheil der Nahrung, welche die darin wohnenden Thiere verzehrten, um Kräfte für ihre verschiedenen Lebensarbeiten daraus zu ziehen und um zu wachsen. Wie groß das Quantum Nahrung ist, das eine Seepocke, eine Mies- oder Herzmuschel haben muß, um eine gewisse Größe zu erreichen, ist nicht ermittelt. Aus dem Gewichte erwachsener Austernschalen und aus der Menge des Kalkes, der im Seewasser aufgelöst ist, hat der Chemiker Bischof berechnet, daß das Weichthier 50,000 mal so viel Wasser, als es selbst wiegt, durch seinen Körper gehen lassen müßte, um den Stoff seiner Schale daraus zu ziehen.

Die Muscheln und Seepocken, überhaupt die meisten Thiere, welche den Boden des Meeres bewohnen, sind auf dasjenige Quantum Nahrung angewiesen, welches sie in ihrer nächsten Umgebung finden und welches ihnen das vorüberströmende Wasser zuführt. Da nun dieses Quantum für jeden bestimmten Raum — auch in dem großen Meere — innerhalb gewisser Grenzen liegt, so muß auch die Zahl und das Gesammt-Volumen der Thiere,

Digitized by Google

die daselbst zur Ausbildung kommen können, beschränkt sein und von der Menge der Nahrung abhängen.

Die Strandregion des Bodens unserer Ost- und Nordsee bewohnen, wie ich gezeigt habe, nur wenig Arten Thiere; da aber diesen das ganze Quantum von Nahrung, das im Laufe des Jahres ihrem Gebiete zugeführt wird, zur Verfügung steht, so gedeihen sie und vermehren sich reichlich. Wo es sich leichter lebt, als in der unbeständigen, bald heißen, bald eiskalten Strandregion, an günstigeren Wohnstätten, wo es auch empfindlicheren Arten möglich ist, festen Fuß zu fassen und von den Speisen zu nehmen, welche die Natur für alle, die versammelt sind, ohne besondere Begünstigung eines ihrer Kinder austheilt, da wird sich eine jede der vielen concurrirenden Arten mit der Aufzucht einer geringeren Zahl von Individuen begnügen müssen. Für jeden gegebenen Raum und die daselbst vorhandene Menge von Nahrung bringt die Natur überall die größte Zahl von Individuen zur Reife, die unter den daselbst zusammenwirkenden Umständen bestehen können. An Eiern und Jungen ist kein Mangel. Tausend und aber tausend mal hat man gesehen, daß große Mengen derselben vor jeder weiteren Entwickelung zu Grunde gingen, während noch der erste Beweis zu führen ist, daß alle Eier eines Thieres reife Individuen geworden seien.

Auf den Watten vor der ganzen norddeutschen Küste, von der Nordgrenze Schleswigs bis zur Mündung der Ems habe ich überall dieselbe artenarme aber individuenreiche Seethierfauna gefunden. Die Thierwelt ist daselbst so gleichförmig wie der Charakter ihrer Wohnstätten.

Ein bunteres Thierleben würde sich an unserem Strande entfalten, wenn er aus Felsen bestände, wie bei der Insel Helgoland. Da ist jede Klippe, die bei Ebbe aus dem Wasser auftaucht, von Pflanzen und Thieren dicht besetzt.

An der Nord- und Westseite dieser Insel entblößt das Meer

Digitized by Google

bei Ebbe einen breiten Saum des felsigen Grundes, der dann, von der hohen Insel herab gesehen, fast den Eindruck eines tiefgefurchten, nassen Ackers macht.

Besucht man aber diese Stelle bei ruhigem Wetter während der Ebbe in einem Boot, so bietet sie einen ganz anderen, anziehenderen Anblick dar. Das Wasser ist so rein und durchsichtig, daß man eine Menge braune, grüne und rothe Algen deutlich auf dem Felsengrunde unterscheiden kann. Zwischen ihnen kriechen Schnecken, Taschen- und Einsiedlerkrebse, Würmer und Seesterne hin. Gesellschaften kleiner keulenförmiger Seescheiden[11]) von der Durchsichtigkeit des reinsten Eises; Gruppen eines andern rothgelben Weichthieres ohne harte Schale[12]) und zarte Bäumchen von Glockenpolypen[13]) haben sich auf den Steinen befestigt.

Der unmittelbar an die hohen Klippen stoßende Seegrund liegt, wenn das Wasser am niedrigsten steht, trocken. Ein röthlicher Schlamm, den die brandenden Wogen aus den abgebrochnen Steinen mahlen, haftet als dünner Ueberzug auf dem unterliegenden Felsen. Er ist mit zahllosen Löchern übersäet, die von einem Spazierstock gestochen zu sein scheinen. — Als ich diesen Boden zum erstenmal betrat, war ich sehr verwundert; denn warum, mußte ich fragen, wäscht die Brandung, die hier bei jedem westlichen Sturme wüthet, den Felsengrund nicht glatt und kahl? Bei näherer Untersuchung löste sich das Räthsel. Die Masse, welche ich für lauter Schlamm gehalten, bestand zum größten Theil aus kleinen Würmern[14]), die nicht dicker als eine gewöhnliche Stecknadel und ungefähr ½ so lang wie diese sind (4^{mm}). Jeder Wurm hatte sich eine häutige Röhre aus einer wasserhellen Haut gebildet. Dicht wie die Borsten einer Bürste standen sie neben einander und die röthliche Farbe hatten sie nur durch außen an ihren Röhren haftende Schlammtheilchen erhalten.

Und die Löcher in dem Wurmlager waren die Wohnplätze

Digitized by Google

rothbrauner Seerosen[15]), die mit ihrer Sohle fest auf dem Felsen saßen und nach dem Ablaufen des Wassers ihren Körper zusammengezogen hatten. — Wenn die Fluth wiederkehrt, saugen sich die Seerosen voll Wasser, ihr Körper und die Fangarme dehnen sich wieder aus, und wenn ein Wurm, eine Schnecke, ein kleiner Fisch sie im Vorbeigehen berührt, so stoßen sie plötzlich Tausende feiner Fäden aus, um sie zu umspinnen, zu fangen und in den Mund zu ziehen. Und auch die kleinen Würmer kommen an die Oeffnung ihrer Röhre herauf und lassen ihre Kiemen, wie einen Stern entfaltet, im Wasser wieder spielen. —

Durch diesen Blick auf die eigenthümliche Fauna der Helgolander Klippen wollte ich deutlich machen, daß Felsengrund die Ansiedelung von Seethieren sehr begünstigt und daß an unsern sandigen Küsten nicht der starke Wellenschlag, sondern die Beweglichkeit des Grundes viel dazu beiträgt, die Zahl der Arten zu vermindern.

Die große Zahl von Würmern und Seerosen einer Art auf einer Stelle kann zugleich als ein ferneres Beispiel für das Gesetz dienen, daß da, wo besondere Umstände nur wenig Arten aufkommen lassen, die dorthin gelangende Nahrungsmenge die Entstehung einer großen Zahl gleichartiger Individuen verursacht.

Bisher habe ich nur von den oberen flachen Rändern des Meeresbeckens gesprochen, von welchen das Meer selbst die Säume des Schleiers, mit denen es seine Geheimnisse bedeckt, entweder periodisch, wie in der Nordsee, oder nur bei besonderen Winden zurückzieht, so daß wir Luftathmer sie dann wie trocknes Land betreten und untersuchen können.

Zur Erforschung aller tieferen Meerestheile, die stets unter Wasser bleiben, wendet man Bleigewichte und zu Boden sinkende Netze an.

Mit dem Senkblei wird die Tiefe gemessen. Die See-

Digitized by Google

leute brauchen es aber auch zugleich, um die Bestandtheile des Bodens kennen zu lernen. Sie füllen eine Aushöhlung am unteren Ende des Bleigewichtes mit Talg aus; in dieses drücken sich Proben des Seebodens: kleine Steine, Muschelschalen und Mudtheile ein und werden mit dem Senkblei an die Oberfläche gebracht.

Die Schleppnetze der Zoologen bestehen aus einem eisernen Rahmen, an welchem ein Beutel mit sehr engen Maschen befestigt ist. Sie werden an einem langen Tau von langsam segelnden oder ruderuden Fahrzeugen aus über den Grund gezogen. Dasjenige Rahmstück, welches den Boden berührt, hat eine Schneide; diese löst die oberste Bodenschicht sammt ihren Pflanzen und Thieren ab und läßt Alles in den Beutel gleiten, in welchem es dann an die Oberfläche gezogen wird.

Durch solche Schleppnetzzüge und durch Ausmessungen der Tiefen mit dem Senkblei gelangt man viel leichter zur Kenntniß des Meeresbodens, als es je durch Taucherglocken möglich sein würde.

So steht vor meiner Seele ein bestimmtes Bild des wasserbedeckten Grundes der Kieler Föhrde und vieler Stellen des deutschen Nordseegrundes, das sich auf Tiefenangaben von Seekarten, zu welchen auch unsere Marine ausgezeichnete Beiträge geliefert hat, und auf wiederholte Schleppnetzuntersuchungen gründet.

Dieses Bild will ich zu beschreiben versuchen.

Bei andauernden starken Westwinden sinkt das Wasser im Kieler Hafen um 4 bis 5 Fuß unter den mittleren Stand. Was würden wir sehen, wenn es 60 Fuß tief abliefe, wie z. B. bei jeder Ebbe zu St. Malo an der Nordküste der Bretagne geschieht?

Der Hafen, die ganze Föhrde würde, eine kleine im Norden der Stadt liegende Stelle ausgenommen, die 100′ tief ist, trocken liegen, und das Thal, welches die Hügel zu beiden Seiten des Wassers einschließen, würde dann tiefer und unten etwas enger sein. An der Grenze zwischen dem entleerten Wasserthal und dem über

Digitized by Google

diesem liegenden Luftthal würden wir eine ebene, gegen das Wasserthal hin abwärtsgeneigte Ebene sehen. Das ganze Thal würde also gleichsam durch eine Terrasse an jeder Seite in eine untere und obere Abtheilung geschieden sein. An vielen Stellen würde die obere viel höher ansteigen, als die untere hinabsinkt.

Die Höhe von Bellevüe z. B. liegt 70 Fuß über der Terrasse oder dem Meeresspiegel. In den Hafen versetzt, würde sie noch 30 Fuß hoch aus dem Wasser hervorragen. Der 50 Fuß hohe befestigte Brauneberg vor der Festung Friedrichsort würde eben unter dem Wasser verschwinden, wenn man ihn seinem Platze gegenüber versenkte.

Versetzen wir uns auf die Terrasse zwischen der Luft- und der Wasserabtheilung des Thales der Kieler Föhrde. Ihre Grenze nach dem trockenen Lande ist ein schmaler, meistens sandiger Strand. Indem wir von hier aus abwärts gehen, gelangen wir bald auf Felder von braunen Tangen und grünem Seegras. Das Seegras wird immer dichter und immer länger, je weiter abwärts wir schreiten. Die Terrasse ist zu Ende. Wir steigen einen Abhang hinunter. Das grüne Seegras verschwindet. Wir waten durch eine dicke Schicht brauner, todter Seegrasblätter. Endlich sind wir unten auf der Sohle des Wasserthals angelangt, auf einer fast wagrecht von einer Seite zur andern laufenden Ebene, die mit schwarzem Schlamme (Mud) bedeckt ist. Eine Linie, die man von der Stadt Kiel bis an die Mündung der Föhrde zieht, hat nach außen hin nur wenig Neigung. Denn bei der Stadt liegt sie 40 Fuß unter dem Wasserspiegel; bei der Festung nicht mehr als 60 Fuß.

Jede der soeben beschriebenen Regionen des Wasserthals hat ihre eigenthümlichen Bewohner.

Auf den unterseeischen Seegraswiesen wohnen unzählige Individuen kleiner haferkorngroßer Schnecken[16]). Wo Seegras geschnitten und zum Trocknen auf dem Strande ausgebreitet wird, mischen sie sich in Massen mit dem Sande. Seenadeln[17]),

Digitized by Google

Fische, nur wie Federkiele dick, schlingen ihren Schwanz um Seegrasblätter und wiegen sich leise hin und her.

Hier bauen die Stichlinge[18]) Nester aus Seepflanzen für ihre Brut. Schaaren von jungen Seesternen, von Krabben und kleineren Krebsen verkriechen und nähren sich in der Seegrasregion. Unter den hier häufigen Krebsen ist einer, der Gehörorgane im Schwanze hat[19]). Er gehört zu den Hauptspeisen der Heringe, die den Kieler Hafen im Herbst und Winter besuchen.

In dem modernden Seegras halten sich viele Würmer und Nacktschnecken von rothen, gelben und grünen Farben auf. Eine Schnecke[20]) mit einer hornartigen weichen Schale ist hier, die sich zu einer kugelförmigen Masse zusammenzieht, wenn man sie berührt. Sie hat die Fähigkeit mit breiten Lappen an ihrem Fuße vom Boden aufzusteigen und schmetterlingsartig durch das Wasser zu fliegen. Im Frühling sammeln sich ihre Eier, die sie, in Schnüren verkittet, ablegt, zuweilen in solchen Massen im Schleppnetz an, daß man Hände voll herausnehmen kann.

In den Regionen des grünen und modernden Seegrases leben auch die jungen Quallen[21]). Sie sitzen wie becherförmige Polypen fest. Die kleinen schwimmenden Quallen entstehen aus dem Körper dieser Jugendform durch Theilung. Die Theile sind wie Teller aufeinander gestapelt. Wenn der oberste zu einer fertigen Qualle geworden ist, reißt er sich durch Zuckungen los und schwimmt fort. So geht aus einem Quallenei eine kleine Schaar von Quallen hervor.

In dem schwarzen Schlamm des Grundes wimmelt es von Würmern und mehren Arten Muscheln. Eine kleine linsengroße Muschel[22]) ist hier so reichlich vertreten, daß es nicht schwer ist, Tausende derselben durch Haarsiebe aus dem Schlamme auszusieben. An manchen Stellen fängt man soviel Würmer mit ihren Röhren, daß der Boden damit dicht durchspickt sein muß.

Digitized by Google

Von dieser reichen Bevölkerung würden wir nur wenig bemerken, wenn wir den Abhang und die Sohle des Wasserthales wirklich trockenen Fußes durchwanderten.

Bringt man aber lebendes und todtes Seegras und Mudmasse aus dem Schleppnetz in Schüsseln und Aquarien, und übergießt man sie mit Seewasser, so kann man nach einigen Stunden die Thiere schwimmen und kriechen, graben, Röhren bauen, essen und athmen sehen; offenbar führen sie dann alle ihre Thätigkeiten gerade so aus, wie sie es an ihren natürlichen Wohnstätten am Meeresboden thun, und wie wir es in einer Taucherglocke niemals wahrnehmen würden.

Aquarien mit den Bodenbestandtheilen des Meeres und den Thieren, die in diesen wohnen, sind Fragmente des Meeres selbst. Wir lernen das Ganze kennen, wenn wir es fragmentweise studiren. Aus Stückwerk ist ja alles Wissen zusammengesetzt.

Draußen vor den Oeffnungen der Buchten, wo die Wellenbewegung und die Strömungen mit größerer Kraft auf den Grund einwirken, als in den eingeschlossenen Meerestheilen, da häuft sich weniger schwarzer Mudboden an und es wachsen hier braune und rothe Algen in dichten Rasen und geben einer Menge von Mollusken, Würmern, Krebsen, Polypen, Schwämmen und Infusorien Schutz und Nahrung. Dahin gehen denn auch die Fische gern; denn alle sind Thierfresser; und auch die Fischer machen hier den besten Fang. Auf öden Sandgründen, den Wüsten des Meeres, würden sie ihre Netze und Angeln umsonst auslegen.

Was ich über die Beschaffenheit und die Belebung des Seegrundes der Ostsee mittheilte, gründet sich auf Untersuchungen der Schleswig-Holsteinischen Buchten. Für die Untersuchung des großen inneren und östlichen Theiles der Ostsee ist bis jetzt wenig gethan.

Ostwärts von unsern Küsten nimmt die Tiefe der Ost-

Digitized by Google

see nur langsam zu. Zwischen Mecklenburg und den dänischen Inseln beträgt sie nur 90 Fuß, bei Bornholm 150—160 Fuß.

Der östliche Theil des baltischen Meeres ist tiefer; im Norden von Danzig 300—500 Fuß, zwischen Kurland und Gottland 1100 Fuß tief.

Zur Erforschung der Grund- und Wasserbeschaffenheit und der Pflanzen und Thiere dieser tieferen Gegenden sollte im Juli 1870 von Kiel aus eine Expedition auf Kosten der Regierung unternommen werden. Ein Kanonenboot unserer Marine war bereits zur Verfügung gestellt. Der Krieg hinderte die Ausführung. Hoffentlich können wir sie im Jahre 1871 in's Werk setzen und in den folgenden Jahren auch auf die Nordsee ausdehnen.

In der ganzen südlichen Nordsee, zwischen Deutschland, Holland, England und Schottland werden wir jedoch nicht einmal die Tiefen finden, die im östlichen Becken des baltischen Meeres gemessen sind. Fast überall erreicht das Senkblei Grund, ehe 150 Fuß der Leine abgelaufen sind. Drei Seemeilen südlich von Helgoland ist eine kleine 186 Fuß tiefe Stelle. Es ist die tiefste der südlichen Nordsee. Sie ist gerade so tief unter dem Meeresspiegel, wie der höchste Punkt der Insel Helgoland über demselben liegt.

Im Vergleich mit der Ostsee ist die Nordsee ausgezeichnet durch größeren Salzgehalt, durch eine wärmere Wintertemperatur und durch den Wechsel von Fluth und Ebbe, der sie zu einem strömenden, wellenbewegten und rauschenden Meere macht.

Der Theil der Nordsee, der zwischen die Küsten des Festlandes und die Inseln eindringt, gleicht einem vielarmigen Strome, der seine Ufer an jedem Tage überschwemmt und die angrenzenden Niederungen, die Watten, bis auf Meilenweiten unter Wasser setzt.

Mit dem Eintritt der Ebbe verläßt das übergelaufene Wasser die Watten wieder in zahlreichen kleinen Rinnen, die aus

Digitized by Google

verschiedenen Richtungen her zusammenkommen und sich zu immer größeren Strömen vereinigen, in denen es mit derselben reißenden Geschwindigkeit, mit welcher der Rhein bei Bonn vorüberfließt, dem offenen Meere zueilt.

Die Fluth- und Ebbeströmungen sind bewegende Kräfte von ungeheurer Wirkung. Sie erweitern und vertiefen oder versanden ihre Rinnthäler in geringerem oder größerem Grade. Besonders sind es die Ebbeströmungen vor den Mündungen der Elbe und Eider, Weser und Ems, die fortwährend Veränderungen am Boden der Stromrinnen hervorbringen und dadurch die Ansiedelung und das Aufkommen vieler Pflanzen und Thiere verhindern, die sonst alle anderen Lebensbedingungen dort finden würden; denn an den Seetonnen vor jenen Flußmündungen und deren Ankerketten, an den Feuer- und Lotsenschiffen, an gesunkenen Fahrzeugen, an steinernen und hölzernen Uferbauten wird jedes Fleckchen von lebenden Wesen eingenommen. Selbst den Rückenpanzer größerer Taschenkrebse[23]), die Kraft genug haben, sich aus dem Sande, den der Strom über sie wirft, wieder hervorzuwühlen, benutzen Würmer als ein relativ festes Fundament auf diesem unsteten Boden. Sie heißen Sandrollen[24]), weil sie sich walzenförmige, federkieldicke Röhren aus Sandkörnern bauen. Man findet Taschenkrebse, die faustgroße Bündel solcher Röhren auf ihrem Rücken tragen müssen.

Leider gehört auch die Auster zu denjenigen Thieren, die auf den wandelbaren Gründen, mit denen der deutsche Nordseesaum so reich gesegnet ist, durchaus nicht leben können. Wäre sie es im Stande, so würde sie gewiß der reichlichen und schönen Nahrung wegen mit den dort wohnenden Sand- und Herzmuscheln, die zu weiter nichts als nur zum Kalkbrennen taugen, in Concurrenz treten, und wir würden sie mit allen Mitteln der Wissenschaft und Technik unterstützen, damit sie die Oberhand gewinnen und jene gemeineren Geschlechter verdrängen könnte.

Alles Suchen nach Austern und festem Boden zur Anlegung

Digitized by Google

von Austernbänken an der ganzen holsteinischen Westküste und vor der Mündung der Elbe, Weser und Jahde und in einem großen Theile des hannöverschen Wattenmeeres hat zu negativen Resultaten geführt. Und auf meine Erkundigungen bei Schalengräbern und Kalkbrennern auf holsteinischem und hamburgischem Gebiet erhielt ich überall die Antwort, daß sie an ihren Küsten niemals Austern gefunden hätten.

Der einzige für Bildung natürlicher Austernbänke günstige Theil der norddeutschen Wattenmeere beschränkt sich auf die größeren Stromrinnen in der Nähe der schleswigschen Inseln, und auf einige unbedeutende Punkte der hannöverschen Küstengegend.

Die schleswigschen Austernbänke bestehen aus Ansammlungen vieler dicht nebeneinander wohnender Austern auf den seitlichen Abhängen der Rinnthäler, in welchen die Hauptströme des Fluth- und Ebbewassers laufen. Der Grund besteht in der Regel aus festem Sand, kleinen Steinen und Schalen von Austern und andern Muscheln. Ueber der Mehrzahl der Bänke steht bei Ebbe noch 5—6 Fuß Wasser. Tiefer als 20—30 Fuß kommen im Wattenmeere keine Austernbänke vor. Die meisten liegen bei den Inseln Sylt, Amrum und Föhr. Es sind im Ganzen 47, von denen jedoch 18 wegen ihrer Armuth an Austern oder wegen geringer Qualität derselben wenig Werth haben.

Die größten dehnen sich über $\frac{1}{4}$ Meile in der Richtung ihres Stromthales aus und haben bis $\frac{1}{5}$ Meile Breite.

Das Wattenmeer ist von schwebenden Sand- und Schlicktheilchen so sehr getrübt, daß es nicht möglich ist, die Austernbänke in größerer Ausdehnung durch das Wasser hindurch wahrzunehmen. Nur bei anhaltenden Ostwinden, welche das Wasser von unserer Nordseeküste abwehen, werden die oberen Ränder mancher flach liegenden Bänke so seicht, daß man sie zu Fuß erreichen, die Austern liegen sehen und mit der Hand aufnehmen kann.

Digitized by Google

An solchen Stellen liegen sie aber selten so dicht zusammen, wie in der Mitte der Bänke. Denn auf seichten Stellen richtet der starke Frost, der anhaltende Ostwinde im Winter zu begleiten pflegt, die im flachen Wasser herangewachsenen Austern zu Grunde. Ein Ansammeln von Austern vieler Generationen, was an tieferen Stellen gerade zur Bildung von Bänken führt, wird also hier durch die Kälte und den Eisgang verhindert. Unsere Kenntnisse von der Beschaffenheit der Austernbänke beruhen daher fast ausschließlich auf dem Gebrauch des Schleppnetzes.

Das Schleppnetz der Austernfischer besteht aus einem viereckigen Rahmen mit einem dreieckigen Bügel, an dem das Zugtau befestigt wird, und aus einem Netzbeutel, dessen untere Hälfte aus eisernen Ringen zusammengefügt ist, weil Netzgarn beim Schleppen über die rauhen Schalen hin bald zerreißen würde. Es wiegt 50—60 Pfund. In der Regel fischen die Austernfischer mit zwei, bei rascher Brise mit drei bis vier Netzen zugleich.

An den Erschütterungen des angespannten Taues kann man oben im Fahrzeug mit der Hand fühlen, ob das ausgeworfene Netz über Austern geht. Nach 4 bis 5 Minuten langem Schleppen wird es aufgezogen und auf Deck ausgeschüttet.

Auf guten Bänken machen erwachsene Austern die Hauptmasse des Fanges aus; doch kommen mit ihnen stets auch leere Schalen von Austern und andern Muscheln, lebendige Miesmuscheln, Schnecken, Krebse, Würmer, Moosthiere, Seesterne, Seeigel, Polypen, Schwämme und Algen herauf. Auf reichen Bänken liefert ein Zug 100 bis 200 verkäufliche Austern, welche die Fischer alle einzeln aus dem Haufen auslesen und mit einem Messer von aufsitzenden Thieren und Pflanzen reinigen müssen.

Wie sich die Austern selbst als junge Thiere gern auf Schalen todter oder lebendiger Austern niederlassen, so siedeln sich auf und sogar in ihren Schalen verschiedene andere Thiere an.

Bei einer Besichtigung der Austernbänke im März 1870 nahm ich aus einem auf Deck geworfenen Haufen Austern, die

Digitized by Google

alle mit fremden Thieren beſetzt waren, zwei heraus und zählte die Bewohner der Schale.

Auf der einen ſaßen 54 Seepocken
41 kleine Miesmuſcheln
und 9 Würmer (Sandrollen)
zuſammen 104 Thiere.

Die andere trug 180 Seepocken
und 141 kleine Miesmuſcheln
zuſammen 321 Thiere.

Wir fiſchten auf einer Bank, von der wahrſcheinlich alle Freunde ſchleswigſcher Auſtern öfter ſchon Auſtern gegeſſen haben, ohne zu ahnen, wie vielen andern Thieren durch den Fang der Auſtern die Wohnung und das Leben genommen wurde.

Eine genaue Abſchätzung der Zahl aller erwachſenen Auſtern im ſchleswigſchen Wattenmeere iſt nicht zu machen. Doch glaube ich annehmen zu dürfen, daß ungefähr 5 Millionen daſelbſt liegen. Wenn wir nun jeder Auſter im Durchſchnitt nur 20 Schalenbewohner zumeſſen, was nach meinen Zählungen keine Uebertreibung iſt, ſo kommen wir auf 100 Millionen Auſternbewohner. Da außer dieſen aber noch ungeheure Mengen von Thieren neben den Auſtern auf den Bänken wohnen, ſo ſieht man hier einen kaum faßbaren Reichthum an lebendigen Weſen entwickelt, gegen den die Schaaren der Vögel und ſelbſt die Heere der Inſekten in Wäldern, Gärten und Feldern doch noch zurückſtehen müſſen.

Dieſe ſtarke Mitbewerbung um Wohnraum und Nahrung, die man auf den Auſternbänken findet, muß natürlich die Vermehrung und Ausbildung der Auſtern ſelbſt beeinträchtigen. Es iſt anzunehmen, daß ohne ſo viele Nahrungsconcurrenten die Auſternbänke in gleichen Zeiten mehr fiſchbare Auſtern produziren würden; wenigſtens dürften zur Steigerung der Produktivität Eier und Auſternembryonen überreichlich erzeugt werden.

Die Laichzeit der Auſtern fällt in die Sommermonate. Die Eier werden nicht in's Waſſer gelegt, ſondern bleiben in dem

Digitized by Google

Barte, d. h. zwiſchen den Kiemen- und Mantelplatten der Alten hängen. Hier entwickeln ſie ſich zu kleinen Thieren mit ſcheibenförmigen Schalen und erſcheinen, mit bloßem Auge betrachtet, als ſehr kleine bläuliche Körnchen. Im Auguſt 1869 ſammelte ich die Jungen von fünf Auſtern. Aus der Zählung eines abgewogenen Theils der ganzen Maſſe dieſer jungen Thiere ergab ſich, daß im Durchſchnitt einer jeden dieſer 5 Auſtern 1,012,000 Junge zufielen.

Damit jedoch aus dieſer großen Zahl nicht zu viel gefolgert werde, füge ich gleich hinzu, daß junge, drei- bis vierjährige Auſtern viel weniger Eier hervorbringen und daß man auch nicht in allen Auſtern Eier oder Embryonen findet.

Wir wollen annehmen, es laichten von den 5 Millionen Auſtern des ſchleswigſchen Wattenmeeres nur 10 Procent, alſo nur 500,000, und jede von dieſen erzeugte nur 100,000 Junge, ſo würden 50,000 Millionen junge Auſtern entſtehen, alſo 10,000 mal ſoviel, als alte vorhanden ſind.

Nach dieſer Berechnung, mit der ich mich ſicherlich weit unter der Wirklichkeit gehalten habe, kann es nicht an den Mutterauſtern, nicht an unzureichender Eierfruchtbarkeit derſelben liegen, daß unſer ganzes Wattenmeer nicht mit Auſtern gepflaſtert iſt, ſondern an dem Wattenmeere ſelbſt und an gewiſſen Eigenſchaften, welche die jungen Auſtern, nachdem ſie ihre Mutter verlaſſen haben, annehmen.

Wenn die junge Auſter ihre Brutſtätte verläßt, beſitzt ſie ein Schwimmorgan, ein aus ihrer Schale heraustretendes Polſter mit langen ſchwingenden Wimpern, durch welche ſie ſich, wie durch eine Menge Ruder, fortbewegt. Dieſes Schwimmorgan verliert ſie bei weiterer Fortentwicklung. Nun iſt ſie an den Boden gebunden. Die eine Klappe ihrer Schale verlöthet ſich während des Wachſens mit dem Körper, auf dem ſie liegt. Wo ſie ſich niederließ, da muß ſie bleiben, denn es wächſt ihr kein muskulöſer Fuß zur Fortbewegung des Körpers, wie andern Mu-

Digitized by Google

scheln. Wenn Strömungen und Wellen sie mit Sand bedecken, wenn das ruhende Wasser Schlick über sie lagert; wenn Pflanzen sie überwuchern, so ist sie nicht im Stande, sich in das freie Wasser emporzuarbeiten und weiter zu wandern, sondern sie muß an Ort und Stelle zu Grunde gehen, falls sie nicht durch besondere äußere Umstände gerettet wird.

Dies muß Denjenigen unbekannt gewesen sein, welche glaubten, man könne die Austern an unsern Küsten ebenso massenhaft groß ziehen, wie sie Eier produziren. Die neue französische Methode, durch welche dies Ziel erreicht werden sollte, stützte sich freilich auch auf diese Meinung. Daß sie ein Irrthum war, haben die negativen Resultate derselben bewiesen [25]).

Das reizende Problem, in allen Stromrinnen unseres Wattenmeeres Austernbänke anzulegen und die Austern zu einem billigen Nahrungsmittel zu machen, wie gefordert worden ist, wäre also entweder durch Festlegen des veränderlichen Meeresgrundes zu lösen oder dadurch, daß man das sehr kleine Rudiment des Austernfußes, der, so wie er ist, nicht die geringste Ortsbewegung ausführen kann, durch Zuchtwahl so weit vergrößerte, daß sich die Auster vor Verschüttungen ebenso leicht schützen könnte, wie die Herz- und Sandmuscheln.

Von einem solchen Unternehmen würde wohl der erfahrenste Whitstabler Austernzüchter, und wenn er der eifrigste Darwinianer wäre, abstehen. Eher würde der wandelbare Grund des gewaltigen Meeres sich zwingen lassen, stetig zu werden, ehe es gelingen möchte, die Form des zarten Weichthieres umzubilden.

Unsere Bemühungen zu Gunsten der Austernproduktion werden dem gegenüber, was das Meer für und wider sie thut, schwerlich je zu bedeutenden Resultaten führen.

Wo der Boden fest ist und die Natur schon Austernbänke angelegt hat, da werden wir durch Entfernung von Schlick, von Pflanzen und schädlichen Thieren und durch Ausstreuen von Austernschalen, die den Jungen die besten Befestigungsplätze dar-

Digitized by Google

bieten, die Ausdehnung und den Reichthum der Bänke befördern können, wenn wir zu gleicher Zeit darauf achten, daß auf denselben immer ausgewachsene Austern genug zur Fortpflanzung liegen bleiben.

Verfolgt man die Gesammtheit der zusammenlebenden Thier-Arten und das Verhältniß ihrer Individuenzahl zu einander, mit einem Wort: die Fauna der Stromrinnen von den inneren Theilen des Wattenmeeres nach den Ausgängen hin, so bemerkt man, daß sie immer mehr den Charakter der Fauna der tieferen Nordseegründe annimmt.

So erscheinen auf denjenigen Austernbänken, welche am Nord- und Südende der Insel Sylt liegen, einzelne Hummer, große Taschenkrebse, kugelförmige Seeigel[26]), die Seehand[27]) und der Dreikantwurm[28]): alles Thiere, welche ich auf den inneren Bänken niemals antraf, die aber alle auch Bewohner der freien Nordsee sind.

Die Seehand ist ein weißer oder gelber Polypenstock von der Größe und Form einer großen mit einem plumpen Handschuh überzogenen Hand.

Auf manchen Austernbänken trägt fast jede Auster eine solche Thierkolonie, die weit größer ist, als sie selbst, auf der Schale.

Die Dreikantwürmer wohnen in dreikantigen, oft Sförmig gebogenen Röhren einer weißen oder röthlichen Kalksubstanz, die sie aus ihrem Körper absondern und mit der Fläche verlöthen, auf der sie sich nach dem Beschlusse ihres Schwimmlebens niederlassen. Sehr oft dienen ihnen Austerschalen als Wohnplatz. In dem schleswigschen Wattenmeere treffen da, wo sich der Dreikantwurm zu den Austern gesellt, die günstigsten Bedingungen für die Ausbildung der wohlschmeckendsten Austern zusammen. Ein auf einer schleswigschen Auster sitzender Dreikantwurm ist daher stets ein Merkmal einer Auster der besten Qualität und es ist so einfach, daß es Jedem ohne weitere zoologische Kenntnisse zur Entscheidung dienen kann.

Digitized by Google

Ein Paſtor auf Sylt, der gern gute Auſtern aß, pflegte zu den ausſegelnden Auſternfiſchern zu ſagen: Bringt mir Auſtern mit, aber von denen, die der liebe Gott gezeichnet hat, womit er die von Dreikantwürmern bewohnte Sorte meinte.

Außerhalb der Inſeln, die wie durchbrochne Schutzmauern vor unſern Feſtlandsküſten aus dem Meere ragen, ſinkt der Boden der Nordſee meiſtens ganz allmählich bis zu ſeiner vorherrſchenden Tiefe von 100 bis 120 Fuß, ſelten bis 150 Fuß abwärts.

Wir wollen uns vorſtellen, das Waſſer habe ihn verlaſſen und wir beträten ihn von England aus, etwa in der Gegend von Hull, und auf einer nach Oſten führenden Eiſenbahn durcheilten wir das ganze Gebiet. — Da würden wir, vom Morgen bis zum Abend fahrend, nichts weiter ſehen, als eine grenzenloſe Ebene. Erſt nachdem wir einen Weg von 80 Meilen (ſo lang wie von Hamburg nach Stuttgart) zurückgelegt hätten, würden wir auf einen einſamen hohen Punkt ſtoßen: auf den ſenkrecht aufſteigenden Felſen von Helgoland in der Nähe des öſtlichen Endes der entſetzlich eintönigen Fläche, welcher gegenüber die Lüneburger Haide für ein landſchaftlich reich gegliedertes Terrain gelten könnte.

Sehen wir aber auf die Fruchtbarkeit beider, ſo iſt die Lüneburger Haide eine Wüſte, die Ebene des Nordſeegrundes dagegen ein fruchtbares Feld, von welchem ſeit Jahrhunderten ununterbrochen reiche Ernten gehalten werden. Denn ſie iſt eins der beſten Fiſchereigebiete Europas, auf dem gegenwärtig allein über 650 engliſche und über 250 deutſche Fahrzeuge jährlich mehr als anderthalb Millionen Centner Fiſche fangen.

Zu dieſem unerſchöpflich fiſchreichen Felde macht unſere Nordſee ihr Reichthum an wirbelloſen Seethieren.

Als ich einſt auf einer Helgolander Schaluppe mit engmaſchigen Schleppnetzen zwiſchen Helgoland und der Weſermündung auf 120—150 Fuß Tiefe fiſchte, geriethen ſelbſt die gleichmüthi-

Digitized by Google

gen Helgoländer über die Menge der gefangenen Thiere in Erstaunen und standen mit belebten Gesichtern um meine Gläser herum, in denen kleine ziegelrothe Seesterne mit schlangenförmigen Armen liefen, Seeigel und Schnecken krochen, Würmer auf- und niederschlängelten, Polypen ihre Fühlfäden entfalteten, Muscheln ihre Schalen öffneten und Krebse steifbeinig einhergingen. Und als sie meine Freude sahen und meinen Eifer, von allem Lebendigen einzusammeln, schienen sie nachdenklich zu werden, daß ich in ihrem Gebiete Dinge entdeckt habe, die auch für sie Werth haben könnten. Und in der That hatten sie auch eine Menge Proben von denjenigen Wesen vor Augen, ohne deren Anwesenheit weder sie selbst, noch Tausende von anderen Fischern ihr Gewerbe in der südlichen Nordsee mit Gewinn betreiben könnten. Denn diese Massen kleiner Thiere sind die Nahrung aller der geschätzten Seefische, mit welchen die Märkte von London, Hamburg und Bremen versorgt werden.

Außer der Gegenwart reichlicher Nahrung ist auch die Tiefe und die Beschaffenheit des Bodens eine wesentliche Bedingung für einen großartigen Fischereibetrieb. Und in dieser Hinsicht ist die südliche Nordsee deshalb ein ausgezeichneter Fischereigrund, weil sie eine stein- und felsenlose Ebene ohne große Tiefe ist. Die einzigen festen Gegenstände, an welche die großen Schleppnetze der Fischer zuweilen stoßen, sind große Klumpen von aufeinander sitzenden Austern, die überall in der freien Nordsee vorkommen, die aber ihrem Geschmacke nach weit hinter den Austern des Wattenmeeres zurückstehen, selbst dann, wenn Dreikantwürmer auf ihnen Wohnung genommen haben. Sonst ist über den weichen sandig-schlickigen Untergrund ein lebendiger Teppich kleiner Thiere von sehr verschiedenen Formen, Farben und Bewegungen ausgebreitet, über welchen die Schleppnetze der Fischer ungehindert hinstreichen und sich mit Fischen füllen können.

Eine der Hauptabsichten meiner bisherigen Darstellung be-

Digitized by Google

ſtand darin, zu zeigen, daß der Boden unſerer Meere einen ſehr großen Reichthum an Thieren beſitzt. Wenn dieſes mir gelungen iſt, ſo muß ſich die Frage aufdrängen: Woher empfangen denn diejenigen Thiere, die Millionen Centner von Fiſchen ernähren, ihre eigene Nahrung? Denn kein Thier, auch nicht das kleinſte, kann von Waſſer allein leben, ſondern bedarf außerdem noch feſter Speiſe, was ſchon Ariſtoteles beſſer wußte, als es manchen eifrigen Vertheidigern der künſtlichen Auſtern- und Fiſchzucht unſerer Tage bekannt zu ſein ſcheint.

Und dieſe ihnen unentbehrliche feſte Nahrung können ſie auch nicht aus den Salzen und Gaſen, die im Meerwaſſer aufgelöſt ſind, ziehen, ſondern die Pflanzen müſſen ſie ihnen aus unorganiſchen Stoffen bereiten.

Das Meer iſt das große Gebiet der Algen oder Tange, die hier von mikroſkopiſcher Winzigkeit bis zu Dimenſionen vorkommen, welche die Länge der größten Bäume übertreffen. Wo der Boden ſteinig und felſig iſt, gedeihen ſie von der Strandlinie bis zu Tiefen von mehren hundert Fuß hinab.

Für die Ernährung der Seethiere in unſern Meeren ſind einige größere braune und grüne Tange (Fucus, Laminaria, Ulva) und außerdem das Seegras von der größten Wichtigkeit und zwar weniger im lebenden Zuſtande, als vielmehr, nachdem ſie abgeſtorben, zu Grunde geſunken und in Moder übergegangen ſind; denn lebende Tang- und Seegrasblätter verzehren nur wenig Thiere; aber die Modertheilchen der todten Pflanzen bilden eine Hauptnahrung für viele wirbelloſe Seethiere, beſonders für Muſcheln und Würmer und auch für die Embryonen der übrigen.

So wird es begreiflich, daß die Mudregion ruhiger Buchten und das von organiſchen Schwebſtoffen immer getrübte Wattenmeer eine große Menge von Thieren ernähren können.

Zu den Nahrungsmitteln, welche die Seepflanzen zubereiten, fügen die großen Flüſſe, die ſich in die Oſtſee und in den ſüdlichen Theil der Nordſee ergießen, einen nicht unbedeutenden

Digitized by Google

Antheil organischer Stoffe hinzu. Was die Weichsel und Oder, die Eider, Elbe, Weser, Ems und Themse an animalischen und vegetabilischen Substanzen in das Meer tragen, ist daher nicht für alle Zeiten aus dem nutzenbringenden Kreislauf der Stoffe verschwunden. Wie die Moderstoffe auf dem Acker grüne Blätter und mehlige Körner bilden helfen, so nehmen die Schwebstoffe, welche das Flußwasser trüben, an dem Aufbau und den Lebensverrichtungen sehr verschiedener Thiergestalten Theil, und wir erkennen sie nicht wieder, wenn sie als Atome köstlichen Seefischfleisches vor uns liegen. „Alles ist neu in der Natur, und doch immer wieder das Alte" (Göthe).

Unsere Ostsee und Nordsee sind kleine Meere, sind nur Busen, mit denen der große atlantische Océan in unsern Erdtheil eindringt; aber dennoch empfangen wir auch von ihnen den Eindruck des Großen und Erhabenen der unendlichen See.

Sie sind flach gegenüber den Oceanen, in welche die höchsten Berge versenkt werden könnten; aber dennoch haben sie Theil an allen Eigenschaften des freien Meeres. Ihr Wasser ist salzig und wird durch Winde und durch den Wechsel der Wärme in steter Bewegung erhalten. Denn auch in der Ostsee, die eine nur wenige Zoll betragende Fluth und Ebbe hat, bringen diese Kräfte und der Austausch ihres brackischen Wassers gegen das salzreichere Nordseewasser oberflächliche und untere Strömungen zu Stande.

Auch die Gesammtheit der marinen Pflanzen und Thiere unserer Meere sind nur Zweige der Flora und Fauna des atlantischen Meeres.

In den nordöstlichen Zweigen des baltischen Meeres, im finnischen und rigaischen Meerbusen, wo das Wasser trinkbar wird, erlischt zwar die marine Thierwelt. Je mehr aber der Salzgehalt der Ostsee zunimmt und je geringer der Unterschied zwischen der Sommer- und Wintertemperatur des Seewassers

Digitized by Google

wird, also je näher ihr Gebiet der Nordsee rückt, je mehr Seethierarten erzeugt und ernährt sie.

Diejenigen Ost- und Nordseethiere, die sowohl große Sommerwärme, als auch Eiskälte vertragen können — und das können die meisten — sind Naturen, die nicht blos für den kalten Norden, sondern auch für den heißen Süden passen. Und in der That sind auch viele Arten von den kanarischen Inseln, von dem schwarzen und Mittelmeer bis in das nördliche Eismeer verbreitet. Ja mehrere konnten bis an die Küste Sibiriens und durch die Behringsstraße bis in's ochotskische und japanische Meer verfolgt werden. — Es sind Thiere, die sehr alten Geschlechtern angehören, die schon lebten, ehe Europa seine jetzige Gestalt besaß; denn man findet viele Arten in Erdschichten abgelagert, die zu der Zeit entstanden, wo die Braunkohlen lebende Pflanzen waren.

Auch gehen sie im atlantischen Meere in viel größere Tiefen hinunter, als sie in unsern Meeren erreichen können. So fischten 1869 englische Tiefseeforscher eine im Mudgrund des Kieler Hafens sehr häufige kleine Muschel, das Körbchen[29]) 8856 Fuß tief.

Wenn in so großen Tiefen des atlantischen Oceans dieselben Thierformen sich ebenso gut ausbilden und leben können, wie in den geringen Tiefen unserer Meere, so müssen in beiden die wesentlichen äußern Bedingungen für das Thierleben übereinstimmen.

Die Strand- und Oberflächenthiere erfahren den größten Wechsel von Licht und Finsterniß, von Wärme und Kälte, von Bewegung und Ruhe und von schwach- und starkgesalzenem Wasser. Die Gradschwankungen aller dieser Erscheinungen werden allmählich immer geringer, je tiefer sie hinabwirken. Die Tiefseethiere müssen also in Verhältnissen von großer Gleichförmigkeit leben.

Der zu ihnen hinabdringende Lichtschein wird um so schwä-

Digitized by Google

cher sein, je tiefer sie wohnen. Bis 12,000 Fuß tief hat man aber Krebse und Mollusken mit vollkommen entwickelten Augen gefunden; sie werden also sehen, d. h. Reize des Lichtes empfinden können. Erreichte sie keine Spur von Licht mehr, so würden ihre Augen verkümmert sein oder fehlen wie bei Molchen, Fischen, Krebsen und Insekten, die in der Finsterniß tiefer Höhlen wohnen.

Die Tiefseethiere leben immer in einer niedrigen, sehr wenig Wechsel erfahrenden Temperatur. In Tiefen von 7000 Fuß — 14,000 Fuß hat man auf verschiedenen Stellen des atlantischen Oceans nur 2—3° R. Wärme gemessen.

Die Wasserbewegungen, welche der Wechsel von Fluth und Ebbe und die Stürme hervorbringen, werden sie nur als schwache Schwankungen oder gar nicht mehr erfahren. Wohl müssen aber Strömungen kalten Wassers, das in den Polarmeeren niedersinkt und nach dem Aequator hingeht, um den Raum des dort verdunsteten Wassers einzunehmen, auch die Seethiere der großen Tiefen bestreichen.

Am Seeboden ist das Wasser dichter als an der Oberfläche, weil es durch das Gewicht der ganzen überliegenden Wassermasse zusammengepreßt wird. Am Grunde des Kieler Hafens ist das Wasser ungefähr um $\frac{5}{1000}$ desjenigen Volumens, das es an der Oberfläche einnimmt, verdichtet; am Grunde der südlichen Nordsee um $\frac{18}{1000}$ und in 18,000 Fuß Tiefe, wo man im atlantischen Ocean noch verschiedene Thiere gefunden hat, ungefähr um $\frac{1}{10}$.

In dem dichteren Wasser bewegen sich die Tiefseethiere sicherlich aber ebenso leicht, wie die Thiere der höheren Regionen in nicht zusammengedrücktem Wasser; denn überall ist der Körper der Seethiere von Wasser durchtränkt, welches gerade eben so dicht, wie das Wasser in ihrer Umgebung ist, und daher dem Drucke von oben her vollkommen das Gleichgewicht hält. Ein in die Lebensarbeiten der Tiefseethiere eigenthümlich eingreifender Wasserdruck ist also nicht vorhanden. Wie könnten sonst

Digitized by Google

dieſelben Thierarten ſowohl in geringen als auch in großen Tiefen übereinſtimmend zur Ausbildung kommen?

Dennoch haben manche Naturforſcher centnerſchwere Gewichte ausgerechnet, welche auf die Tiefſeethiere drücken ſollen. Offenbar überſahen ſie hierbei, daß die Seethiere mit Seewaſſer erfüllte Thiere ſind. Auch hat keiner dieſer Rechner angegeben, bei welcher beſtimmten Tiefe ihr Waſſerdruck anfängt als eine eigenthümliche Lebensbedingung auf die Seethiere einzuwirken. Dem gegenüber kommt es mir vor, als machten ſich die Krebſe am Meeresgrunde mit ihren Sprüngen darüber luſtig, daß ihnen die Menſchen droben mathematiſche Größen als wirkliche Laſten aufbürden wollen.

In den verſchiedenen Tiefen, welche die Seethiere bewohnen, erfahren ſie alſo in keiner ganz eigenthümliche neue Einwirkungen von außen her, ſondern im Weſentlichen überall dieſelben, jedoch in verſchiedenen Abſtufungen. Das Empfindungsleben der Tiefſeethiere wird nur, entſprechend der größeren Gleichförmigkeit ihrer Wahrnehmungsſphäre, viel ruhiger ablaufen, als bei Individuen derſelben Art, die in höheren Waſſerſchichten wohnen.

Die Fauna der Länder kann der Menſch umgeſtalten. Ein Land kultiviren, heißt, die Pflanzen und Thiere, welche die Natur daſelbſt vereinigte, durch ausgewählte, gezüchtete Pflanzen und Thiere verdrängen.

Den Boden unſeres Landes haben wir durch künſtliche Grenzen abgetheilt. Er muß uns Getreide aus wärmeren Gegenden ernähren. In unſern Gärten wachſen neben den einheimiſchen Pflanzen fremde Kräuter, Sträucher und Bäume. Wo früher Hirſche graſten und von Wölfen gejagt wurden, da weiden jetzt zahme Rinder und kein Raubthier beunruhigt ſie. Mit den großen Wäldern verſchwinden die großen Scharen der Inſekten und in den Flüſſen hat der frühere Fiſchreichthum abgenommen,

Digitized by Google

hauptsächlich deshalb, weil sie jetzt durch größere Strecken waldlosen, insektenarmen Landes fließen, als früher.

Diese Veränderungen der Landfauna folgen nothwendig aus der Umgestaltung der Flora eines Landes.

Ueber die Flora des Meeres hat der Mensch keine Gewalt. Jedes Jahr zieht das Meer ungeheure Mengen von Tangen und Seegras auf großen Feldern in seinen höheren Regionen. Dort halten nur die Stürme und der Eisgang große Ernte. Von den Massen, welche diese Gewalten abmähen, wird nur wenig für immer an's Land geworfen, das meiste bleibt im Meere, sinkt zu Boden, zerfällt in immer kleinere Stücke und wird von Strömungen niedersinkenden, kalten Wassers nach und nach in die größten erreichbaren Tiefen hinabgeführt, um den daselbst lebenden Thieren zur Nahrung zu dienen.

In dieser selbstständigen Arbeit wird der Mensch das Meer niemals stören. Die Urwälder der Kontinente kann er vernichten. Das Urwaldleben des Meeres wird stets fortbestehen und immer von da anfangen, wo das Meer unsere Füße benetzt und seine Wellen an den Sockel unserer Bauwerke schlagen. Wohl werden wir seine unbezwingbaren Kräfte erschöpfender ausnutzen lernen, indem wir sie immer weiter erforschen; aber in dem Leben an seinem Grunde wird das Meer immer nach seiner ureigenen Natur walten, wie stolz sich auch die Kunst der Menschen auf seiner Oberfläche wiegen mag.

Digitized by Google

Anmerkungen.

1) Cardium edule.

2) Mytilus edulis.

3) Littorina littorea und Littorina rudis

4) Pleuronectes platessa.

5) Palaemon squilla, Krabbe und Carcinus maenas, Taſchenkrebs.

6) Asteracanthion rubens.

7) Arenicola piscatorum.

8) Mya arenaria.

9) Balanus crenatus

10) Cardium edule, die Herzmuſchel, Tellina balthica, Mya arenaria, Mytilus edulis und Scrobicularia piperata.

11) Clavellina lepadiformis

12) Amurucium rubicundum.

13) Campanularia geniculata, Dynamena pumila u. A.

14) Fabricia amphicora.

15) Actinia mesembryanthemum.

16) Rissoa octona.

17) Syngnathus acus und Syngnathus ophidion.

18) Gasterosteus aculeatus.

19) Mysis spinulosa.

20) Acera bullata.

21) Medusa aurita, die Ohrenqualle. und Cyanaea capillata, die Haarqualle (welche neſſelt).

22) Montacuta bidentata.

23) Platycarcinus pagurus.

24) Sabellaria anglica.

25) Dies iſt ausführlich dargeſtellt in meiner Schrift: Ueber Auſtern- und Miesmuſchelzucht und die Hebung derſelben an den norddeutſchen Küſten. Berlin, Wiegandt und Hempel, 1870, aus welcher ich mehrere, die Auſtern betreffende Stellen in dieſen Vortrag aufgenommen habe.

26) Echinus sphaera.

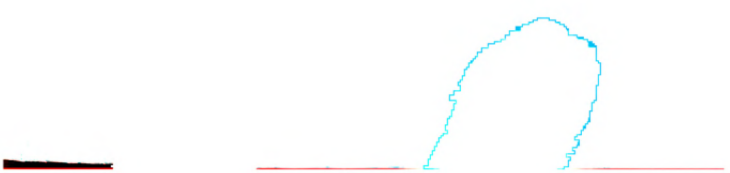
27) Alcyonium digitatum.

28) Serpula triquetra.

29) Corbula gibba.

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm) in Berlin, Friedrichsſtraße 24.

Digitized by Google



Digitized by Google